

公開実用 昭和63- 105089

PE-28784

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U)

昭63-105089

⑬ Int. Cl. \*

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)7月7日

G 01 S 15/50

6903-5J

A 61 B 8/06

8718-4C

G 01 S 7/62

Z-6707-5J

審査請求 未請求 (全19頁)

⑮ 考案の名称 超音波ドップラー装置

⑯ 実 願 昭61-202237

⑰ 出 願 昭61(1986)12月24日

⑱ 考 案 者 安 藤 昌 人 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所三条工場内

⑲ 出 願 人 株式会社島津製作所 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地

⑳ 代 理 人 弁理士 岡田 和 秀

## 明細書

### 1、考案の名称

超音波ドップラー装置

### 2、実用新案登録請求の範囲

(1)超音波ビームの放射角度とその放射角度における深さ方向のサンプリング点とをそれぞれ設定して血流スペクトルを測定する超音波ドップラー装置において、

移動量のX軸方向成分、Y軸方向成分に応じたX軸、Y軸パルスをそれぞれ出力するトラックボールやジョイスティック等の非キー式の座標入力装置と、

この座標入力装置から出力される前記X軸、Y軸パルスの内の一方のパルスをカウントして、そのカウント値を超音波ビームの放射角度設定用のデータとして出力する第1計数手段と、

前記X軸、Y軸パルスの内の他方のパルスをカウントして、そのカウント値を前記放射角度における深さ方向のサンプリング点設定用のデータとして出力する第2計数手段と、

を備えることを特徴とする超音波ドップラー装置。

### 3、考案の詳細な説明

#### (イ)産業上の利用分野

本考案は、主として超音波ドップラーに基づく血流スペクトルの情報を画像表示できるようにした超音波診断装置に関する。

#### (ロ)従来技術とその問題点

従来、超音波ドップラー装置には、超音波ビームを生体内にパルス放射して得られるエコー信号を位相検波してドップラー信号を抽出し、このドップラー信号を高速フーリエ変換するなどして血流スペクトルを求め、この血流スペクトルの時間変化を表示できるようにしたものがある。

こうした生体内の特定箇所の血流スペクトルを測定する場合には、生体に対する超音波ビームの放射角度と、その放射角度における深さ方向のサンプリング点とをそれぞれ設定する必要がある。これには、従来、超音波ビームの放射角度設定用のキーと、サンプリング点の位置設定用のキーと

をそれぞれ個別に設ける一方、第3図に示すように、CRTモニタ上に超音波ビームの放射角度を示すラインLと、サンプリング点を示すポイントPとを表示し、上記の専用キーを個別に操作することによって画面上でラインLの方向とポイントPとが移動するとともに、キー操作に伴って超音波ビームの放射角度を決める送受波回路の遅延量とサンプリング点の位置を決めるサンプルゲート回路の開閉タイミングとが設定されるようにしている。

ところが、このように、超音波ビームの放射角度設定用のキーと、サンプリング点の位置設定用のキーとを別々に設けたものでは、たとえば第3図の矢印の方向に放射角度とサンプリング点を同時に変更したい場合には、2つのキーを並行して操作せねばならず、操作に手間がかかる。

本考案は、このような事情に鑑みてなされたものであって、超音波ビームの放射角度とサンプリング点の設定を容易かつ速やかに行なえるようにすることを目的とする。

(ハ)問題点を解決するための手段

本考案は、上記の目的を達成するために、次の構成を採る。すなわち、本考案は、超音波ビームの放射角度とその放射角度における深さ方向のサンプリング点とをそれぞれ設定して血流スペクトルを測定する超音波ドップラー装置において、

移動量のX軸方向成分、Y軸方向成分に応じたX軸、Y軸パルスをそれぞれ出力するトラックボールやジョイスティック等の非キー式の座標入力装置と、

この座標入力装置から出力される前記X軸、Y軸パルスの内の一方のパルスをカウントして、そのカウント値を超音波ビームの放射角度設定用のデータとして出力する第1計数手段と、

前記X軸、Y軸パルスの内の他方のパルスをカウントして、そのカウント値を前記放射角度における深さ方向のサンプリング点設定用のデータとして出力する第2計数手段と、

を備えている。

(ニ)作用

本考案の超音波ドップラー装置では、座標入力装置を操作すると、その操作量のX軸方向成分とY軸方向成分とに応じたX軸、Y軸パルスがそれぞれ出力される。そして、この座標入力装置から出力されたX軸、Y軸パルスの内の一方のパルスが第1計数手段でカウントされ、そのカウント値が超音波ビームの放射角度設定用のデータとして出力される。また、X軸、Y軸パルスの内の他方のパルスが第2計数手段でカウントされ、そのカウント値が超音波ビームの放射角度における深さ方向のサンプリング点設定用のデータとして出力される。

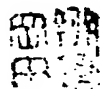
したがって、第1計数手段からのデータに基づいて超音波ビームの放射角度を決める送受波回路の遅延量が設定され、また、第2計数手段からのデータに基づいてサンプリング点の位置を決めるサンプルゲート回路の開閉タイミングが設定されることになる。

#### (ホ)実施例

第1図は本考案の実施例に係る超音波ドップラ

一装置のブロック図である。同図において、符号 1 は超音波ドップラー装置の全体を示し、2 は生体内に超音波ビームを放射する超音波探触子、4 は超音波探触子 2 から超音波ビームを放射するための駆動パルスを出力するとともに、超音波探触子 2 から出力されるエコー信号を増幅する送受波回路である。この送受波回路 4 は、遅延線を有しており、その遅延線の各遅延量の制御によって超音波ビームの放射角度が設定される。すなわち、断層像を表示する場合には、制御回路 50 によって各遅延量が時系列的に変化されるので、超音波ビームがセクタ走査される。また、血流スペクトルを表示する場合には、後述する遅延量設定用 ROM 32 から与えられるデータによって駆動パルスの遅延量が固定されるので超音波ビームが所定の放射角度でパルス放射される。

6 は送受波回路 4 から出力されるエコー信号を検波するとともに、この信号を A/D 変換して断層像表示用のデータとして出力するエコー信号処理回路である。8 は送受波回路 4 から出力される



エコー信号に対して超音波ビームの深さ方向のサンプリング点に対応するゲートを設定するサンプルゲート回路である。このサンプルゲート回路 8 は、制御回路 50 からの制御信号によってゲート幅(サンプルボリューム)が調整される。10 はサンプルゲート回路 8 を通過したエコー信号を直交検波してドップラー信号を抽出し、このドップラー信号に基づいて高速フーリエ変換等の処理によって血流スペクトルを算出するドップラー信号処理回路である。12 は断層像の表示と血流スペクトルの表示とを選択する場合に両信号処理回路 6、10 の出力を選択する表示選択回路、14 は表示選択回路 12 を通ったデータを画像データとして記憶するとともに、この画像データを TV 走査速度に同期して読み出すデジタルスキャンコンバータ(DSC)、16 はデジタルスキャンコンバータ 14 から読み出された画像データを D/A 変換する D/A 変換器、18 は CRT モニタである。

20 は移動量の X 軸方向成分、Y 軸方向成分に応じた X 軸、Y 軸パルスをそれぞれ出力する座標



入力装置で、本例ではトラックボールが適用されるが、その他非キー式の座標入力装置、たとえば、マウス、ジョイスティック、デジタイザ等を使用することができる。22はトラックボール20から出力される2相のX軸パルスの位相の先進、後退を判別し、位相先進の場合にはX軸アップパルス、位相後退の場合にはX軸ダウNPパルスを出力するX軸位相検出回路、24はトラックボール20から出力される2相のY軸パルスの位相の先進、後退を判別し、位相先進の場合にはY軸アップパルス、位相後退の場合にはY軸ダウNPパルスを出力するY軸位相検出回路である。また、26は上記のX軸位相検出回路22からの出力パルスをカウントして、そのカウント値を超音波ビームの放射角度設定用のデータとして出力する第1計数手段としてのX軸アップダウNPカウンタ、28は上記のY軸位相検出回路24からの出力パルスをカウントして、そのカウント値を超音波ビームの一定放射角度における深さ方向のサンプリング点設定用のデータとして出力する第2計数手段として

の Y 軸アップダウンカウンタである。

30 は超音波ビームの放射角度設定用のデータとして X 軸アップダウンカウンタ 26 から出力されるカウント値をラッチするラッチ回路、32 はこのラッチ回路 30 の出力をアドレス指定用のデータとして入力し、これに応じて超音波ビームの放射角度を決める遅延量のデータを出力する遅延量設定用 ROM、34 はこの遅延量設定用 ROM 32 の出力のゲート回路である。また、36 は超音波ビームの一定放射角度における深さ方向のサンプリング点設定用のデータとして出力される Y 軸アップダウンカウンタ 28 のカウント値をロード入力し、このカウント値をクロックパルスによってダウンカウントするダウンカウンタである。38 は制御回路 50 から送受波回路 4 に与えられる超音波ビーム放射のタイミング信号出力に回答して起動されるクロック発生器で、このクロック発生器 38 から出力されるクロックパルスがダウンカウンタ 36 に与えられる。40 は X 軸、Y 軸アップダウンカウンタ 26、28 の各出力データに基

づいて第3図に示すような超音波ビームの放射角度を示すラインLとサンプリング点を示すポイントPとを表示する表示用データを作成する表示用回路である。

次に、本考案の超音波ドップラー装置1において、血流スペクトルを測定、表示する場合の動作を主体に説明する。

血流スペクトルを測定する場合には、超音波ビームの放射角度とサンプリング点を設定する必要がある。たとえば、第3図に示すように、最初、CRTモニタ18に超音波ビームの放射角度とサンプリング点を示すラインLとポイントPが表示されているとして、その条件から矢印方向に超音波ビームの放射角度 $\theta$ とサンプリング点の深さdを変更したい場合には、まず、トラックボール20を操作する。すると、トラックボール20からは、その操作量のX軸方向成分、Y軸方向成分に応じた各2相のX軸パルスXa、XbとY軸パルスYa、Ybがそれぞれ出力される。X軸パルスXa、Xbは、トラックボール20の正転により一方Xa

が他方 X b よりも位相が先行し、またトラックボール 20 の逆転によって一方 X a が他方 X b よりも位相が遅れる。これは Y 軸パルス Y a、Y b についても同様である。そして、上記の 2 相の X 軸パルス X a、X b、Y 軸パルス Y a、Y b が各々 X 軸、Y 軸位相検出回路 26、28 に入力される。

X 軸位相検出回路 22 は、2 相の X 軸パルス X a、X b の位相の先進、後退を判別し、位相先進の場合には X 軸アップパルス X up を位相後退の場合には X 軸ダウNPパルス X down を出力する。同様に、Y 軸位相検出回路 24 は、2 相の Y 軸パルス Y a、Y b の位相の先進、後退を判別し、位相先進の場合には Y 軸アップパルス Y up を位相後退の場合には Y 軸ダウNPパルス Y down を出力する。これらの X 軸アップパルス X up または X 軸ダウNPパルス X down が次段の X 軸アップダウNPカウンタ 26 で、Y 軸アップパルス Y up または Y 軸ダウNPパルス Y down が次段の Y 軸アップダウNPカウンタ 28 でそれぞれカウントされる。

そして、トラックボール 20 の動きを停止した

場合には、X軸アップダウンカウンタ26でカウントされたその時点でのカウント値が超音波ビームの放射角度設定用のデータとして出力され、この出力データがラッチ回路30でラッチされた後、遅延量設定用ROM32に対して遅延量データ読み出し用のアドレス指定データとして与えられる。これに応じて遅延量設定用ROM32からは、超音波ビームの放射角度を決める遅延量データが出力される。一方、Y軸アップダウンカウンタ28でカウントされたその時点でのカウント値が超音波ビームの深さ方向のサンプリング点設定用のデータとして出力され、この出力データがダウンカウンタ36にロードされる。

制御回路50から送受波回路4に与えられる超音波ビームのパルス放射のタイミング信号出力に先行して、制御回路50はゲート回路34を解放するので、遅延量設定用ROM32からの遅延量データが送受波回路4に与えられる。これによって駆動パルスの遅延量、すなわち、超音波ビームの放射角度 $\theta$ が設定される。この状態で、次に、



クパルスが入力されるたびにダウンカウントし、そのカウント値が零になると、ボロー信号を出力する。そして、このボロー信号がクロック発生回路38とサンプルゲート回路8に与えられる。この信号により、クロック発生回路38の動作が停止されるとともに、サンプルゲート回路8はそのゲートを所定時間Wだけ解放する。したがって、ダウンカウンタ36がカウントを開始してからボロー信号が出力されるまでの期間がエコー信号のサンプリング点に対応することになる。

こうして、サンプルゲート回路8を通過したエコー信号は、次段のドップラー信号処理回路10でエコー信号が直交検波されてドップラー信号が抽出された後、このドップラー信号に基づいて高速フーリエ変換等の処理によって血流スペクトルが算出される。そして、この血流スペクトルのデータが表示選択回路12を介してデジタルスキャンコンバータ14に送出されて、ここに記憶される。そして、デジタルスキャンコンバータ14に記憶された血流スペクトルのデータは、制御回路

50によってTV走査に同期して読み出され、D/A変換器16を介してCRTモニタ18に与えられる。

また、X軸、Y軸ダウンカウンタ26、28の両出力データは、表示用回路40にも与えられるので、表示用回路40はこの両データに基づいて超音波ビームの放射角度に対応したラインLとサンプリング点に対応するポイントPの表示用データを作成する。したがって、CRTモニタ18上において、超音波ビームの放射角度を示すラインはLからL'に、サンプリング点を示すポイントはPからP'にそれぞれ移動した位置に表示されることになる。

#### (へ)効果

以上のように本考案によれば、従来のように2つの専用キーを別々に操作しなくても、一つの座標入力装置の操作によって超音波ビームの放射角度とサンプリング点の設定が並行的に行なえるので、操作が容易かつ速やかに実行できる等の優れた効果が発揮される。



#### 4、図面の簡単な説明

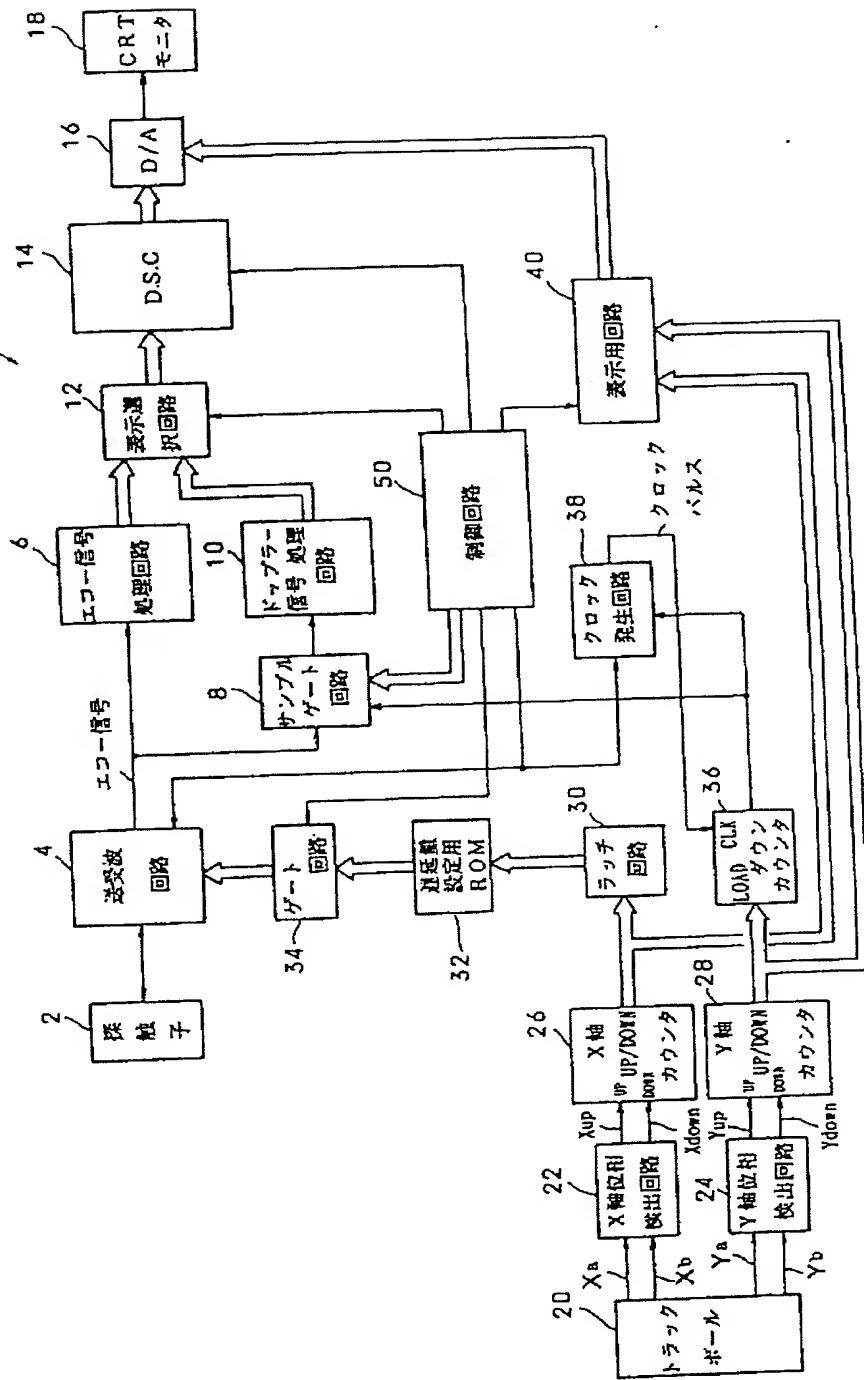
第1図は本考案の実施例に係る超音波ドップラー装置のブロック図、第2図は同装置の動作に伴うタイミングチャート、第3図はCRTモニタ上の超音波ビームの放射角度を示すラインLとサンプリング点を示すポイントPとの表示例を示す説明図である。

1…超音波ドップラー装置、4…送受波回路、8…サンプルゲート回路、10…ドップラー信号処理回路、18…CRTモニタ、20…座標入力装置(トラックボール)、26…第1計数手段(X軸アップダウンカウンタ)、28…第2計数手段(Y軸アップダウンカウンタ)。

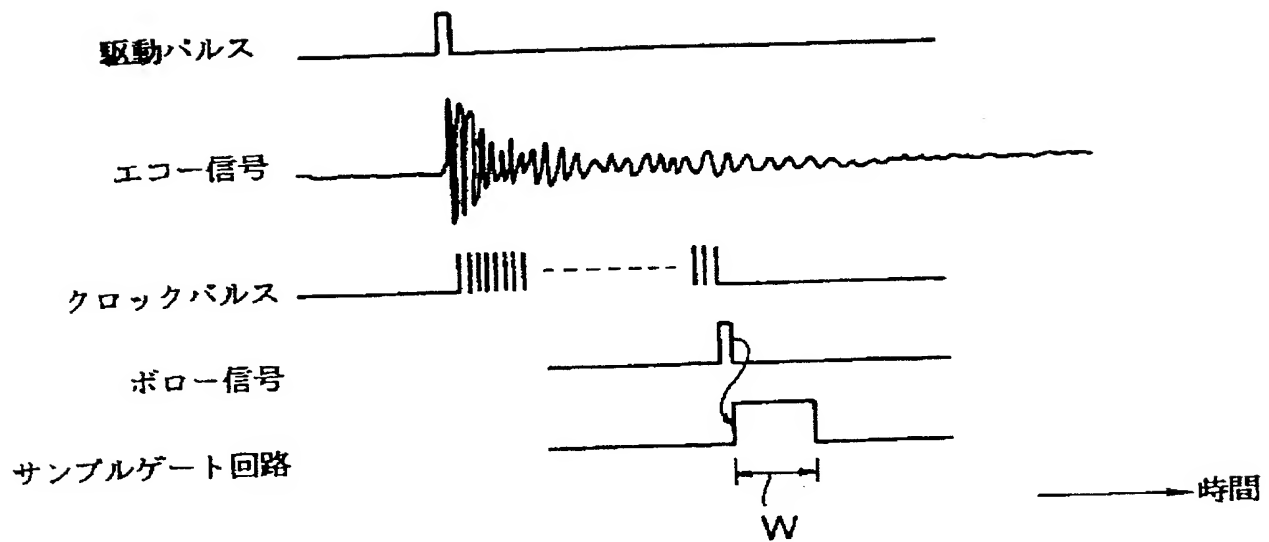
出願人 株式会社 島津製作所

代理人 弁理士 岡田和秀

図 1 1 超音波ドップラー装置



第 2 図



第 3 図

